

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

BSK B
(X3)205-8000
(654-230 P
New
4/19/01
10/2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

JC971 U.S. TO
09/837165
04/19/01

出願年月日
Date of Application:

2000年 6月21日

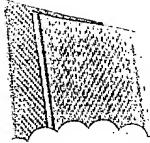
出願番号
Application Number:

特願2000-186267

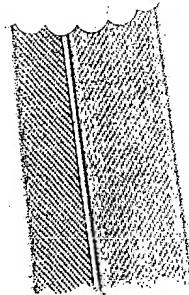
出願人
Applicant(s):

三菱電機株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

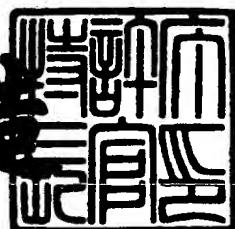


2000年11月10日



特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3094240

【書類名】 特許願
【整理番号】 525122JP01
【提出日】 平成12年 6月21日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04N 1/40
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 山田 敬喜
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 古木 一朗
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 伊藤 廣
【特許出願人】
【識別番号】 000006013
【氏名又は名称】 三菱電機株式会社
【代理人】
【識別番号】 100102439
【弁理士】
【氏名又は名称】 宮田 金雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100092462
【弁理士】
【氏名又は名称】 高瀬 彌平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011394

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光プリント装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を形成する複数の画素のそれぞれの濃度を第1の階調数で各画素毎に示す画像データを入力され、プリントヘッドが有する複数の露光用の素子のそれぞれを所要の露光量（光量と露光時間の積）になるように露光させて、該露光量に応じた濃度に発色する感光性記録媒体上に上記各素子に対応した画素を形成する光プリント装置であって、

上記画像データを、各画素の濃度を該画像データが示す上記第1の階調数より大きい第2の階調数で示す露光レベルデータに変換して出力する露光レベル変換手段と、

上記露光レベルデータを入力され該露光レベルデータに対応した露光量になるように上記プリントヘッドの各素子を上記感光性記録媒体に対して露光させるヘッド駆動手段を有し、

上記露光レベルデータに対応した濃度の画素を上記感光性記録媒体上に形成することを特徴とする光プリント装置。

【請求項2】 上記感光性記録媒体は、露光量に応じて発色する濃度が露光量に対して非線形である発色濃度特性を有し、

上記露光レベル変換手段は、上記画像データを上記露光レベルデータに変換する際に、上記露光レベルデータに対応して感光性記録媒体上に形成される画素の濃度が、該露光レベルデータに対応する画像データに対して線形になるように、上記感光性記録媒体の発色濃度特性に応じて変換を行うことを特徴とする請求項1に記載の光プリント装置。

【請求項3】 上記プリントヘッドの露光用の素子の露光時、光量は時間に対して一定であり、上記ヘッド駆動手段は、上記プリントヘッドの各素子の露光時間を露光レベルデータの大きさに比例した長さにすることを特徴とする請求項1記載の光プリント装置。

【請求項4】 上記露光レベル変換手段は、上記画像データと露光レベルデータとを対応付ける露光レベル変換テーブルを有していることを特徴とする請求

項1記載の光プリント装置。

【請求項5】 上記画像データはカラー画像を形成する複数の画素の3原色の各色の濃度を第1の階調数で各画素毎に示し、

上記露光レベル変換手段は上記画像データを入力され、該画像データが示す各画素の各色の濃度を各色毎に上記第1の階調数より大きい第2の階調数で示す各色毎の露光レベルデータに変換して出力し、

上記ヘッド駆動手段は、上記各色毎の露光レベルデータを入力され該露光レベルデータに対応した露光量になるように上記プリントヘッドの各素子を上記感光性記録媒体に対して露光させ、

上記各色毎の露光レベルデータに対応した各色毎の濃度の画素を上記感光性記録媒体上に形成する

ことを特徴とする請求項1に記載の光プリント装置。

【請求項6】 上記露光レベル変換手段が出力した露光レベルデータをヘッドの素子毎の補正係数で補正して補正後露光レベルを出力する露光レベル補正手段を備え、上記ヘッド駆動手段は上記補正後露光レベルに対応した露光量になるように上記プリントヘッドの各素子を上記感光性記録媒体に対して露光させ、上記補正後露光レベルデータに対応した濃度の画素を上記感光性記録媒体上に形成することを特徴とする請求項1記載の光プリント装置。

【請求項7】 上記露光レベル補正手段は、上記プリントヘッドの素子毎の補正係数を記憶する補正係数記憶手段と、補正係数と露光レベルデータを対応つけて補正後露光レベルデータを記載したテーブルとを有し、補正係数記憶手段から読み出した補正係数と入力された露光レベルデータから上記テーブルを参照して補正後露光レベルデータを決定して出力する請求項6に記載の光プリント装置

【請求項8】 上記露光レベル補正手段は、上記プリントヘッドの素子毎の補正係数を記憶する補正係数記憶手段と、補正係数と露光レベルデータの乗算を行なう乗算器とを有し、補正係数記憶手段から読み出した補正係数と入力された露光レベルデータを上記乗算器により乗算して補正後露光レベルデータを決定して出力する請求項6に記載の光プリント装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、感光性記録媒体に露光を行い階調画像を形成するための光プリント装置に関し、さらに詳しくは多数の発光素子（LEDやELなど）あるいはスイッチング素子（液晶シャッター素子など）が1列あるいは複数列に配列され、各素子を画像データに応じて独立に制御する光プリント装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

感光性記録媒体に露光を行い階調画像を形成するための光プリント装置は、インスタントフィルムやサイカラー紙などを用いた装置として数多く開発され、また、製品化されている。図9は、例えば、特開平7-256928号公報に示された従来の光プリント装置用のプリントヘッド構成を模式的に示す斜視図である。図において、ハロゲンランプ点光源100からの白色光はカラー液晶シャッター101により、赤、緑、青色の光に分離され、時間をずらして連続的にアクリルロッド102の端面に照射される。ここでアクリルロッド102は光の出射面を除いてアルミなどが蒸着された反射箔で覆われており、ロッド端面から入射した光を線状光に変える働きを持っている。従って、白黒シャッターアレイ103には赤、緑、青色の線状光が時間をずらして連続的に照射される。

【0003】

その際、白黒シャッターアレイ103内には赤、緑、青色に対応した3列の画素列があるが、それぞれ指定されたカラー光のみ透過可能であるように駆動される。例えば、赤色の線状光が照射されるときには、赤色に対応した1画素列のみ透過可能で、他の2列の画素列は遮蔽状態に保たれる。そして、白黒シャッターアレイ103で変調された赤、緑、青の各線状光はレンズアレイ104によって、ポラロイド社製のスペクトラインスタントフィルムなどの感光紙105上に結像される。この時、感光紙105の白黒液晶シャッターアレイ103に対する相対的な移動により、赤、緑、青色の各線状光は感光紙105上の同一の場所で順

次露光され、2次元のプリント画像が得られる。

【0004】

従来の装置では、上記のようにして感光性記録媒体に露光を行い階調画像を形成しているが、上記2種類の液晶シャッター（カラー液晶シャッター101および白黒シャッターアレイ103）には、短時間のプリント時間を達成するために、10キロヘルツ程度の交流電圧の印加によってミリ秒単位で高速応答するスーパーツイステッドネマティック型液晶や強誘電性液晶などを用いるのが一般的である。

【0005】

一方、特開昭62-134629号公報では液晶シャッターの光量を測定する測光部を設け、プリントヘッドの光源部が経年変化した場合でも濃度変動が少なくなるように補正している。具体的には、液晶シャッターを一定時間透明状態にした時の各色光の透過量を、まず、光電変換受光部で測定し、その測定データを積分するとともにA/D変換、次に、画像データを液晶シャッターの電圧停止時間に変換し、各色光に応じて液晶シャッターの電圧停止時間を補正する構成にしている。

【0006】

また一般に、露光量を光量と露光時間の積と定義すると、感光性記録媒体が発色する記録濃度は露光量に対し逆S字特性となる発色濃度特性を示すことが多い（横軸に露光量、縦軸に記録濃度を取った時の特性）。即ち露光量に対して記録濃度は非線形な特性を示す。

そして従来は、画像データの濃淡を示す例えば256階調の階調データに対しては0から255の値を割り当てた上で光量を一定として、階調データ0に対しては露光時間t0、階調データ1に対しては露光時間t1、階調データ255に対しては露光時間t255を割り当て、階調データnのデータを印画する際には

【数1】

$$t = \sum_{i=0}^n ti$$

で示される総露光時間 t なる時間だけ露光を行なっている。

従って、上述のように非線型な記録濃度特性を持つ感光性記録媒体に対して階調毎に割り当てる露光時間 t_i を一定にすると（すなわち $t_0 = t_1 = \dots = t_{255}$ とすると）、階調の変化に対する記録濃度の変化が一定にならず、ハイライト部やシャドウ部の再現性が得られない。故に、感光性記録媒体で階調記録を行う場合には、記録濃度や明度などの非線形な特性を各階調毎の露光量で調整することにより、階調と濃度あるいは階調と明度等の関係が概略線形になるようする。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上述したような従来の光プリント装置では、高画質記録を低価格で実現することができないという課題を有していた。すなわち、受光部を有した複雑な構成となるため高価にならざるをえなかったり、プリントヘッドの素子毎のばらつきなどに起因する濃度変動を効率良く補正できないという課題を有していた。

さらに上記のように、記録濃度や明度などの非線形な特性を各階調毎の露光量で調整することにより階調と濃度あるいは階調と明度等の関係が概略リニアになるようにする例では、光量を一定とすると階調毎に露光時間を変化させる必要があり、演算化が困難であったり、膨大なテーブルを使用せざるを得ないという課題を有していた。

【0008】

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、安価でかつ簡易な構成で均一な濃度の画像が形成できる光プリント装置を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る光プリント装置は、画像を形成する複数の画素のそれぞれの濃度を第1の階調数で各画素毎に示す画像データを入力され、プリントヘッドが有する複数の露光用の素子のそれぞれを所要の露光量（光量と露光時間の積）になるように露光させて、該露光量に応じた濃度に発色する感光性記録媒体上に上記

各素子に対応した画素を形成する光プリント装置であって、上記画像データを、各画素の濃度を該画像データが示す上記第1の階調数より大きい第2の階調数で示す露光レベルデータに変換して出力する露光レベル変換手段と、上記露光レベルデータを入力され該露光レベルデータに対応した露光量になるように上記プリントヘッドの各素子を上記感光性記録媒体に対して露光させるヘッド駆動手段を有し、上記露光レベルデータに対応した濃度の画素を上記感光性記録媒体上に形成するようにしたものである。

【0010】

またこの発明に係る光プリント装置は、上記感光性記録媒体は、露光量に応じて発色する濃度が露光量に対して非線形である発色濃度特性を有し、上記露光レベル変換手段は、上記画像データを上記露光レベルデータに変換する際に、上記露光レベルデータに対応して感光性記録媒体上に形成される画素の濃度が、該露光レベルデータに対応する画像データに対して線形になるように、上記感光性記録媒体の発色濃度特性に応じて変換を行うようにしたものである。

【0011】

またこの発明に係る光プリント装置は、上記プリントヘッドの露光用の素子の露光時、光量は時間に対して一定であり、上記ヘッド駆動手段は、上記プリントヘッドの各素子の露光時間を露光レベルデータの大きさに比例した長さにするようにしたものである。

【0012】

またこの発明に係る光プリント装置は、上記露光レベル変換手段は、上記画像データと露光レベルデータとを対応付ける露光レベル変換テーブルを有しているものである。

【0013】

またこの発明に係る光プリント装置は、上記画像データはカラー画像を形成する複数の画素の3原色の各色の濃度を第1の階調数で各画素毎に示し、上記露光レベル変換手段は上記画像データを入力され、該画像データが示す各画素の各色の濃度を各色毎に上記第1の階調数より大きい第2の階調数で示す各色毎の露光レベルデータに変換して出力し、上記ヘッド駆動手段は、上記各色毎の露光レベ

ルデータを入力され該露光レベルデータに対応した露光量になるように上記プリントヘッドの各素子を上記感光性記録媒体に対して露光させ、上記各色毎の露光レベルデータに対応した各色毎の濃度の画素を上記感光性記録媒体上に形成するようにしたものである。

【0014】

またこの発明に係る光プリント装置は、上記露光レベル変換手段が出力した露光レベルデータをヘッドの素子毎の補正係数で補正して補正後露光レベルを出力する露光レベル補正手段を備え、上記ヘッド駆動手段は上記補正後露光レベルに対応した露光量になるように上記プリントヘッドの各素子を上記感光性記録媒体に対して露光させ、上記補正後露光レベルデータに対応した濃度の画素を上記感光性記録媒体上に形成するようにしたものである。

【0015】

またこの発明に係る光プリント装置は、上記露光レベル補正手段は、上記プリントヘッドの素子毎の補正係数を記憶する補正係数記憶手段と、補正係数と露光レベルデータを対応つけて補正後露光レベルデータを記載したテーブルとを有し、補正係数記憶手段から読み出した補正係数と入力された露光レベルデータから上記テーブルを参照して補正後露光レベルデータを決定して出力するようにしたものである。

【0016】

またこの発明に係る光プリント装置は、上記露光レベル補正手段は、上記プリントヘッドの素子毎の補正係数を記憶する補正係数記憶手段と、補正係数と露光レベルデータの乗算を行なう乗算器とを有し、補正係数記憶手段から読み出した補正係数と入力された露光レベルデータを上記乗算器により乗算して補正後露光レベルデータを決定して出力するようにしたものである。

【0017】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

実施の形態1を図1から図5を用いて説明する。

図について説明すると、図1はこの実施の形態1による光プリント装置の構成

を示す図、図2は画像データを露光レベルに変換する例を示した図、図3は画像データと露光レベルを対応付ける露光レベル変換テーブルの図、図4は各素子に対する露光レベルを最適な露光レベルに補正する露光レベル補正テーブルの図、図5は各素子に対する記録濃度と補正係数の例を示す図、図6は画像データと露光レベルの関係を示す図である。

上記「露光レベル」はこの発明における「露光レベルデータ」と同義である。

【0018】

図1において、50は光プリント装置であり、後述の制御手段1、画像データ入力手段2、露光レベル変換手段3、露光レベル補正手段4、ヘッド駆動手段5、プリントヘッド6を含む。

1は光プリント装置の各手段を制御する制御手段でマイクロプロセッサや回路、あるいは必要に応じてメモリなどから構成される。

【0019】

2は画像データを入力する画像データ入力手段で、例えば、図示しない外部のホストコンピュータや携帯端末などから画像データが各画素毎の階調データとして入力されるインターフェースを有し、入力された画像データを同じ階調データとして出力する。階調データとしては、256階調データの時には0から255の値、64階調データの時には0から63の値のように、n階調データ時には0からn-1(nは2以上の整数)までが入力される。ここで、物理的なインターフェースとしては既存のセントロニクス社準拠のパラレルインタフェースやRS232Cなどのシリアルインターフェース、あるいはIEEE1394やUSB(Universal Serial Bus)などの有線インターフェース、赤外線通信のような無線インターフェースなどが用いられる。なお、図示しない外部ホストコンピュータなどと光プリント装置間の各種データ(画素数や画像データなど)のやりとりは、制御手段1で所望の手順で行われる。

この実施の形態においては、上記画像データ入力手段2への入力および画像データ入力手段2の出力である画像データはそれぞれ256階調、すなわち8ビットであるとする。またこの階調数がこの発明における第1の階調数である。

【0020】

3は露光レベル変換手段で、画像データ入力手段2の出力データである画像データを、例えばテーブル形式で露光レベルに変換するものである。

一般に、露光量を光量と露光時間の積と定義すると、感光性記録媒体の記録濃度は露光量に対し逆S字特性を示すことが多い（横軸に露光量、縦軸に記録濃度を取った時の特性）。即ち露光量に応じて発色する濃度は露光量に対して非線形な発色濃度特性を示す。この露光レベル変換手段3は、8ビットの画像データを感光性記録媒体の特性にあわせて、画像データより分解能が高い9ビットの露光量調整用のデータである露光レベルに変換する構成にしている。この露光レベルの階調数がこの発明における第2の階調数である。

図2は、画像データを露光レベルに変換する例を示したものであり、変換手順は概略以下の通りである。

- (1) 光量を一定として感光性記録媒体に露光を行ない、特定の素子について露光した時間Aと記録濃度の関係を求める。
- (2) 上記時間Aを予め定められた時間Tで除算したものを露光レベルEとし、露光レベルと記録濃度の関係を求める。この関係が図2において露光レベルと濃度の関係を示す曲線であり、感光性記録媒体の特性に依存する。
- (3) 上記(1)(2)より、感光性記録媒体上に記録可能な最大記録濃度と最小記録濃度を求める。
- (4) 最大記録濃度と最小記録濃度の間が画像データに対して線形に変化するよう、記録濃度と画像データを対応付ける。この関係が図2の画像データと濃度の関係を示す直線である。
- (5) 図2の、画像データに対する濃度の関係及び濃度に対する露光レベルの関係から画像データに対する露光レベルを求める。
- (6) (5)の結果から図3のように画像データと露光レベルを対応付ける露光レベル変換テーブルを作成する。この露光レベル変換テーブルは露光レベル変換手段3内の図示しないPROMなどに書き込まれ、保存される。

【0021】

上記(1)～(6)は、光プリント装置の組立を完了して出荷する前に、感光性記録媒体に各種階調のデータを印画してすることにより行われる。

また上記の予め定められた時間Tを単位露光時間と呼ぶことにする。これにより、露光レベルEとは単位露光時間TのE倍の時間だけ露光を行なうことを意味することになる。

【0022】

4は露光レベル補正手段であり、上記露光レベル変換手段3の出力である露光レベルを後述するプリントヘッド6のばらつき等に対応して補正するものである。

記録濃度のばらつきの原因は、プリントヘッド6を構成する各素子のサイズや配線抵抗のばらつきなど多岐にわたる。そこで、露光レベル補正手段4は、各素子に対する露光レベルが同じであれば記録濃度も各素子間で同一になるように、例えば、図4に示すようなテーブル形式の露光レベル補正テーブルで構成され、露光レベル変換手段3の出力である露光レベルとプリントヘッド6の露光位置情報（露光している素子の位置を指示する情報）を入力することで、各素子に対する露光レベルを最適な露光レベルに補正するようにしている。

例えば、図4のように、プリントヘッド6の第1素子目、第2素子目、第240素子目、第480素子目（それぞれ位置情報が1、2、240、480）の補正係数がそれぞれ0.9、0.94、1.0、1.02の場合、露光レベルとしてこの露光レベル補正手段4に‘50’が入力されると、補正後の露光レベル（補正後露光レベル）は45、47、50、51にそれぞれ補正される。

図4の露光レベル補正テーブルはこの光プリント装置の組立を完了して出荷する前に、感光性記録媒体に各種階調のデータを印画してすることにより生成され、露光レベル補正手段4内の図示しないPROMなどに書き込まれ、保存される。

【0023】

以下図4の露光レベル補正テーブルの生成について説明する。

(1) 全素子により同一の時間の露光を行ない、素子毎の記録濃度を示すばらつきデータ L_n ($n = 1, 2, \dots, 480$) を求める。図5に例を示す。

(2) 各素子の平均濃度を補正目標値Sとする。図5の例では平均濃度 ($= \Sigma L_n / 480$) が2であったとして、 $S = 2$ とする。

この時、平均濃度の代わりに予め決定された補正目標値 S を設定してもよい。

(3) 各素子の位置毎に補正係数 C_n ($n = 1, 2, \dots, 480$) を求める。ここでは、 $C_n = S / L_n$ とし、これを図 5 に示す。

(4) 各素子の位置毎に各露光レベルに補正係数 C_n を乗じて補正後露光レベルを求め、図 4 のように各素子の位置情報と対応付けてテーブル化する。

あるいは実験により求めた露光レベルを基にテーブル化する。

これにより、露光レベル変換手段 3 の出力である露光レベルが同一であれば、各素子による実際の記録濃度が一定になる。

【0024】

上記 (1) においては記録濃度を求め、(2) においてこの記録濃度の平均を補正目標値としているが、プリントヘッド 6 が LED や EL などの発光素子からなる場合は、記録濃度の変わりに各素子の光量を使用してもよい。この場合は実際に感光性記録媒体に記録をする必要がない。

また上記 (2) では補正目標値として各素子毎の平均濃度を使用しているが、最小濃度や最大濃度を使用してもよい。また発光素子の場合は最小光量や最大光量を使用してもよい。

【0025】

5 はヘッド駆動手段で、露光レベル補正手段 4 の出力である補正後露光レベルをヘッド駆動用データとして出力するものである。例えば、プリントヘッド 6 が 2 値用のプリントヘッドの場合には、記録と非記録の 2 値データでしか入力することができないため、露光レベルに応じて 2 値データをプリントヘッド 6 に転送し、その都度単位露光時間で露光する。例えば、露光レベルが最大値の 326 の場合には、326 回のデータ転送と 326 回の露光を行う。この結果、プリントヘッドの各素子の露光時間は露光レベルの大きさに比例した長さとなる。

一方、多値用のプリントヘッドの場合には、露光レベル補正手段 4 の出力データをそのままプリントヘッド 6 に転送する。

いずれの場合においても、ヘッド駆動手段 5 としては、プリントヘッド 6 とのインターフェース、例えば、クロック信号やラッチ信号などをプリントヘッド 6 のタイミングにあわせて制御する。なお、プリントヘッド 6 の駆動方法としては、

露光レベルに応じた回数の単位露光時間（例えば、 $1 \mu s \sim 300 \mu s$ のような固定値）で露光し、露光レベルに対応する画像データに対して感光性記録媒体上に形成される画素の濃度が線形になるように駆動している。

【0026】

6はプリントヘッドである。プリントヘッド6としては、ELやLEDのような自己発色型素子や液晶シャッター素子を有した光源制御型素子を用いることができる。例えば、後者の場合では、ライン状に液晶シャッター素子を640個設け、図示しない光源からの光を選択的に駆動しながら、その透過時間を制御することにより画像が形成できる。

前記液晶シャッター素子としては、例えば、ガラス板にTN（ツイストネマチック）型の液晶を封入、さらに両側に配置した2枚の偏光板をその吸収軸が90度ずれるように配置した構成をとることができる。この構成では、電圧が印加されていない時には透明状態、電圧印加時には遮蔽状態となり、電圧無印加時間を利用することにより露光時間が制御でき、その結果、階調性のある画像を形成することができる。この構成をポジ型の液晶シャッター素子構成と称す。一方、ネガ型の液晶シャッター素子構成とは、2枚の偏光板をその吸収軸が平行となるように配置した構成を指し、電圧が印加されている時には透明状態、電圧無印加時には遮蔽状態となり、電圧印加時間を制御することにより階調画像が形成できるようなものを指す。しかしながら、ネガ型はポジ型に比べて遮光時の透過率が比較的大きいため、コントラストが小さく階調性に乏しいため、プリントヘッド6としては、ポジ型の方が好ましい。

【0027】

また、液晶の種類としては、TN型、STN型などのネマチック液晶やコレステリック液晶、あるいは強誘電性液晶に代表されるスクメチック液晶などがある。光プリント装置に搭載するプリントヘッド6の特性としては、コントラスト比が高いこと、液晶シャッター素子の応答速度が速いこと、駆動電圧が低いこと、耐ショック性に安定であることなどが望まれ、これらを総合的に評価した結果、TN型液晶がより好ましいという実験結果を得ている。例えば、コントラスト比ではTN型がSTN型に比べ10倍以上良好であり、耐ショック性では、TN型

がスクメチック液晶に比較して安定であった。

以上より、ポジ型のTN型が最良であった。

【0028】

次に、動作について図1を用いて説明する。まず、画像データ入力手段2に入力された画像データは、露光レベル変換手段3で露光レベルに変換される。画像データの露光レベルへの変換は、図3に示すテーブル方法などにより順次行われる。より具体的には、露光レベル変換手段3をメモリなどで構成し、画像データをアドレスとして入力することで、所望の露光レベルを得るようにしている。そして、露光レベル変換手段3の出力である露光レベルは、露光レベル補正手段4でプリントヘッド6のばらつき等に対応して補正される。具体的には、図4に示すようなテーブル構成とし、制御手段1で発生させた位置情報と露光レベルを入力することで、適正な補正後露光レベルに補正される。次に、補正後露光レベルは、ヘッド駆動手段5を通してプリントヘッド6に転送され、階調画像が形成される。

画像形成時には、光量を一定とし、補正後露光レベルをE_cとして、単位露光時間Tの露光をE_c回繰り返すことにより、画像データに対応した濃度の画像を得る。

【0029】

以上のように、本実施の形態においては、プリントヘッド6と感光性記録媒体の特性にあわせて画像データを露光レベルに変換し、さらに露光レベルに対してプリントヘッドに起因する濃度むら補正を行うような構成にしたので、高画質な記録画像が得られるという効果がある。

【0030】

また、プリントヘッド6と感光性記録媒体の特性にあわせて画像データを露光レベルに変換する構成としたので高画質な記録画像が得られるという効果がある。

さらに、露光レベルに対してプリントヘッドに起因する濃度むら補正を行うような構成にしたので、高画質な記録画像が得られるという効果がある。

【0031】

なお、この実施の形態では本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更や組み合わせが可能である。例えば、外部ホストコンピュータとのデータ転送時間を短縮するために、所定（1ライン分や1画面分など）の画像データを格納する画像データ記憶手段を設けたりしてもよい。

【0032】

さらに、上記実施の形態では「露光レベル毎に応じた回数の単位露光時間で露光し、記録濃度と階調特性がリニアになるように制御する」としているが、明度や輝度などと階調特性がリニアになるように露光時間を制御してもよい。また、露光レベル変換手段3をテーブル形式とせずに、制御手段1による演算形式として（画像データを露光レベルに）変換してもよく特に限定されない。

【0033】

加えて、露光レベル補正手段4のテーブル内容を、プリントヘッド6の交換時や経年変化時などに交換可能にしたり、外部からテーブル内容そのものをダウンロードするような構成にしてもよい。さらに、補正係数は平均濃度から算出したが、絶対的な所望濃度から補正係数を求めるようにし、装置間のばらつきを少なくなるように決定しても良い。

【0034】

また、露光レベル変換手段では、露光レベルの最大値と画像データの最大値の関係が、

露光レベルの最大値 \geq 画像データの最大値となるように変換することが望ましい。これは、図6のように階調特性をより良好にすること（高精度化を図ること）が可能になるためであり、露光レベルの最大値は大きければ大きい程、高画質記録が可能となる。なお、露光レベルの最大値は、人間の目の特性、印画スピード、装置価格及び画質を総合的に判断して決定することが望ましい。

【0035】

また上記の実施の形態においては露光レベル補正手段4を設けてプリントヘッド6の素子毎のばらつきを補正する構成を示したが、素子毎のばらつきが小さく記録画像に影響が無い場合は、この露光レベル補正手段を設けなくてもよい。この場合、プリントヘッド6と感光性記録媒体の特性にあわせて画像データを露光

レベルに変換する構成としたので高画質な記録画像が得られるという効果がある。また光プリント装置の構成が簡略になり、安価に構成できるという効果がある。この場合も画像データの最大値よりも露光レベルの最大値の方が大きいことが望ましい。

【0036】

実施の形態2.

実施の形態2を図1と図7により説明する。

実施の形態1では、露光レベル変換テーブルへの入力は画像データのみである例を示したが、この実施の形態2では露光レベル変換テーブルへの入力は画像データとこの画像データに対応する色情報である例を示す。

図1は実施の形態1と同一の図であり、この実施の形態2の光プリント装置を示す図、図7はこの実施の形態2における露光レベル変換テーブルを示す図である。

この実施の形態2において、図1の画像データ入力手段2に入力され出力される画像データは赤(R)、緑(G)、青(B)の3原色からなるカラー画像に関する画像データであって3原色のそれぞれの色の階調を表す階調データからなり、画素毎に3原色に関する階調データが順次転送されている。また露光レベル変換手段3へは、露光レベル変換手段3に入力された画像データがどの色に関するものであるかを示す色情報が制御手段1から入力される。

【0037】

図7は図1における露光レベル変換手段3に含まれる露光レベル変換テーブルを示すものであり、この露光レベル変換テーブルは3原色に対応した複数個のサブテーブル3a、3b、3cで構成されている。色情報の0、1、2はそれぞれ赤、緑、青を示す。具体的には、画像データ入力手段2の出力である画像データを制御手段1からの色情報も考慮して露光レベルに変換し、画像データ補正手段4に出力するようにしたものである。 【0038】 図7の露光レベル変換テーブルの生成は、実施の形態1で説明した図3の露光レベル変換テーブルの生成を各色毎に行なうものであり、下記(1)(2)の手順による。

(1) 実施の形態1で説明した図2に示すような画像データと露光レベルの関係

を各色毎に求める。

(2) (1) で求めた各色毎の画像データと露光レベルの関係に色情報を付加して、図6に示す露光レベル変換テーブルを作成する。この露光レベル変換テーブルは露光レベル変換手段3内の図示しないPROMなどに書き込まれ、保存される。

【0039】

この実施の形態2においても、実施の形態1と同様に、露光レベルEとは予め定められた単位露光時間TのE倍の時間だけ露光を行なうことを意味する。

またこの露光レベル変換テーブルの生成は、実施の形態1と同様に、光プリンタ装置の組立を完了して出荷する前に、感光性記録媒体に各色の各種階調のデータを印画してすることにより行われる。

【0040】

次に動作について説明する。

画像データ入力手段2には、例えば、3原色からなるカラー画像を形成するカラー画像データ(R, G, B)が8ビット即ち256値データ('0' ~ '255')として入力され、順次露光レベル変換手段3に入力される。露光レベル変換手段3は、図7に示すように、例えばPROMなどの記憶手段で構成される露光レベル変換テーブルを含み、カラー画像データ及び制御手段1からの色情報をアドレスとして、露光レベルを出力するように構成されている。さらに詳しくは、露光レベル変換手段3では、Rの色情報として'0'、Gの色情報として'1'、Bの色情報として'2'が割り当てられているとともに、入力されるカラーの画像データに対応するようなテーブル値(=露光レベル)が出力される。例えば、図7のようにカラー画像データ(R)が'128'であれば'178'という露光レベルに、カラー画像データ(G)が'128'であれば'180'に、カラー画像データ(B)が'128'であれば'176'にそれぞれ変換される。

露光レベル変換手段3の出力である露光レベルは、実施の形態1と同様に露光レベル補正手段4でプリントヘッド6の素子のばらつき等が補正され、ヘッド駆動手段5が補正後の露光レベルに対応した回数のデータ転送を各色毎に行なう。

そして、プリントヘッド6がヘッド駆動手段からのデータ転送に応じて露光を行なうことによりカラーの階調画像を形成する。

【0041】

以上のように、この実施の形態においては画像データをそれに対応する色情報に応じて露光レベルに変換するようにしたので、露光色毎に感光特性が異なる感光性記録媒体に対してもより高画質の記録が得られ、色バランスの良い画像形成が可能であるという効果を奏するものである

【0042】

またこの実施の形態においては、カラー画像に対しても木目細やかに露光レベルを変換するようにしたので、色バランスの良い高画質記録が得られるという効果を奏する。

【0043】

なお、この実施の形態においても種々の変更が可能で、実施の形態1で述べたような種々の変更と同様に、図示しないカラー画像データ記憶手段を設けるようにしてもよい。また、カラー画像データとしてイエロー、マゼンダ、シアンに相当するデータを用いても良く、また、R, G, Bとイエロー、マゼンダ、シアンを組み合わせたような分光データを用いても良い。また、露光レベル変換手段3としては複数のテーブルを有すことになるが、同様の特性を有す場合にはテーブルを兼用化（例えば、RとBを共通にしテーブルを削減）させてもよい。さらには、単純にテーブルを複数個有すのではなく、テーブルの特徴的な部分のみを有し（テーブルを圧縮）、演算と組み合わせて実現するような構成でも良く特に限定しない。加えて、テーブルを数式化しておき、画像データと色情報を入力として露光レベルに変換するような構成にしてもよい。

また、環境温度や湿度などの変化に対する濃度変動を解消する構成を付加するようにしてもよい。付加する場合には、（1）プリントヘッド6の近傍あるいは光プリント装置内に図示しない温度検出手段を設けて（環境温度やプリントヘッド6そのものの）温度を検出し、（2）その検出結果を露光レベル変換手段3に入力し、（3）画像データや色情報のほか、温度の特性に合わせて露光レベルを補正するようにしてもよい。このようにすれば、温度に左右されない高画質の記

録装置が実現できる。

【0044】

実施の形態3.

実施の形態3を図1および図8～図11を用いて説明する。

実施の形態1では、図4に示した露光レベル補正テーブルを使用して、露光レベルと位置情報から補正後露光レベルを求める例を示したが、この実施の形態においては、位置情報から各素子の補正係数を求め、この補正係数と露光レベルから補正後露光レベルを求める例を示す。

図1は実施の形態1と同一の図であり、この実施の形態の光プリント装置を示す図、図8はこの実施の形態における露光レベル補正手段4に含まれる補正係数記憶手段を示す図、図9はこの実施の形態における露光レベル補正手段4の構成を示す図、図10、図11はこの実施の形態における露光レベル補正手段の他の構成例を示す図である。

この実施の形態においては図1の露光レベル補正手段4の構成が実施の形態1と異なるが、他の部分の構成は実施の形態1と同一である。

【0045】

図8において10はこの実施の形態における補正係数記憶手段であり、各素子の位置情報に対する補正係数 C_n が対応付けられているテーブル形式になっている。この補正係数記憶手段10は、実施の形態1で説明した図4の露光レベル補正テーブルの生成の過程で求められる図5の素子ナンバーとその素子に対する補正係数の関係を、PROMなどの記憶手段に書き込んだものである。

【0046】

図9(a)はこの実施の形態における露光レベル補正手段4の構成を示す図であり、露光レベル補正手段4には図8で説明した補正係数記憶手段10とデータ補正手段11が含まれている。このデータ補正手段は図9(b)に示すように補正係数と露光レベルから補正後露光レベルを求めるためのテーブル形式になっている。補正後露光レベルは補正係数と露光レベルの積である。

制御手段1から位置情報が入力されるとまず補正係数記憶手段10から位置情報に対応した補正係数が出力され、次いでこの補正係数と露光レベル変換手段3か

ら出力された露光レベルとからデータ補正手段11により補正後露光レベルを求め、ヘッド駆動手段5に出力する。

補正後の露光レベルはヘッド駆動手段5を通してプリントヘッド6に転送され、実施の形態1で説明したのと同様に階調画像が形成される。

【0047】

この実施の形態において、データ補正手段11の補正係数の軸は補正係数記憶10に記憶されている補正係数のみとし、露光レベルの軸は図3の露光レベル変換テーブルに記憶されている露光レベルのみとすれば、データ補正手段11の容量は小さくてよい。

またデータ補正手段11の補正係数の軸は予め想定した例えば0.7から1.3の間を0.01刻みとし、露光レベルの軸も予め想定した例えば0から350の間を1刻みしたとすると、データ補正手段11の容量は大きくなるが、どのような特性のプリントヘッドに対しても補正係数記憶手段10を書き換えるだけでよい。

【0048】

また、上記の図9のデータ補正手段11を図10のように乗算器12に置き換えてよい。この乗算器12は、制御手段1から入力される位置情報に従って補正係数記憶手段10から出力される補正係数と、露光レベル変換手段3から入力される露光レベルの積を求めて補正後露光レベルとするものである。例えば、露光レベルとして‘128’、補正係数として‘0.94’の場合には、補正後の露光レベルとして‘128’と‘0.94’の積である‘120’を出力させるようにしたものである。

【0049】

補正後の露光レベルはヘッド駆動手段5を通してプリントヘッド6に転送され、実施の形態1で説明したように階調画像が形成される。

【0050】

この例では、補正後露光レベルを求めるために、露光レベル補正手段4に乗算器12を使用したので、安価な構成で高画質記録も可能になるという効果を奏する。

【0051】

さらに、図11のようにプリントヘッド6の位置情報のみではなく、制御手段1から入力される色情報も用いて露光する色毎に補正係数を求めて、より高精度化を図るようにしてもよい。これは、色毎に感光性記録媒体の特性が異なるため、色毎に濃度ムラを補正した方がより高画質になるという実験結果をもとにしたものである。この場合は、補正係数記憶手段13は図4に示すような露光レベル補正テーブルを各色に対応して複数有すような構成にすれば良い。この場合の露光レベル補正テーブルの生成は、実施の形態1で図4の露光レベル補正テーブルの生成について説明した手順を各色毎に対して行なえばよい。

さらに、上述した例では、ばらつきデータとして小数値を用いたが、小数値に相当する整数値や正規化された整数値を用いても良く限定されない。整数値を用いることは、より回路規模（装置コスト）の点でメリットとなる。

【0052】

実施の形態4.

実施の形態4を図4および図12を用いて説明する。

上記実施の形態1では露光レベル補正テーブルは露光レベル補正手段4に含まれていたが、この実施の形態では露光レベル補正テーブルがプリントヘッドのテーブル格納手段に格納されている例を示す。

図4は実施の形態1で説明した露光レベル補正テーブルの図と同一であり、この実施の形態においてテーブル格納手段に格納されている露光レベル補正テーブルの図、図12はこの実施の形態における光プリント装置の構成を示す図であり、実施の形態1で説明した図1とはプリントヘッドにテーブル格納手段14が含まれている点が異なる。他の図1と同一の部分には同一の符号を付して説明を省略する。

【0053】

テーブル格納手段14には、実施の形態1で図4により説明した露光レベル補正テーブルが格納されている。

まず、光プリント装置に電源が投入されると各手段が初期化されると共に、露光レベル補正テーブルはテーブル格納手段14から制御手段1を経由して露光レ

ベル補正手段4に転送される。前記露光レベル補正テーブルは露光レベル補正手段4において図4に示すように展開される。次に、画像データ入力手段2に入力された画像データは、露光レベル変換手段3にて露光レベルに変換され、前記露光レベルは制御手段1から出力される位置情報とともに露光レベル補正手段4にて補正される。そして、補正後の露光レベルはヘッド駆動手段5を通してプリントヘッド6に転送され、階調画像が形成される。

なお上記補正係数としては、例えば、位置情報（1番目、2番目…）に対応した、変化の割合（0.9倍、0.94倍…）を正規化させたデータであってもよい。

【0054】

以上のように、本実施の形態においては、プリントヘッド6と補正係数の組み合わせが確実に対応できるため、高画質記録を低コストで実現できるという効果を奏する。

またプリントヘッドを交換した際などにも露光レベル補正手段に修正を加える必要が無いという効果がある。

【0055】

なお、この実施の形態においても実施の形態1～3で述べたような種々の変更が可能である。例えば、環境温度などの変化に対する濃度変動を解消するような構成を付加するようにしてもよい。

【0056】

【発明の効果】

以上のようにこの発明に係る光プリント装置は、画像を形成する複数の画素のそれぞれの濃度を第1の階調数で各画素毎に示す画像データを入力され、プリントヘッドが有する複数の露光用の素子のそれを所要の露光量（光量と露光時間の積）になるように露光させて、該露光量に応じた濃度に発色する感光性記録媒体上に上記各素子に対応した画素を形成する光プリント装置であって、上記画像データを、各画素の濃度を該画像データが示す上記第1の階調数より大きい第2の階調数で示す露光レベルデータに変換して出力する露光レベル変換手段と、上記露光レベルデータを入力され該露光レベルデータに対応した露光量になるよ

うに上記プリントヘッドの各素子を上記感光性記録媒体に対して露光させるヘッド駆動手段を有し、上記露光レベルデータに対応した濃度の画素を上記感光性記録媒体上に形成するようにしたので、高画質な画像が得られるという効果がある。

【0057】

またこの発明に係る光プリント装置は、上記感光性記録媒体は、露光量に応じて発色する濃度が露光量に対して非線形である発色濃度特性を有し、上記露光レベル変換手段は、上記画像データを上記露光レベルデータに変換する際に、上記露光レベルデータに対応して感光性記録媒体上に形成される画素の濃度が、該露光レベルデータに対応する画像データに対して線形になるように、上記感光性記録媒体の発色濃度特性に応じて変換を行うようにしたので、高画質な画像が得られるという効果がある。

【0058】

またこの発明に係る光プリント装置は、上記プリントヘッドの露光用の素子の露光時、光量は時間に対して一定であり、上記ヘッド駆動手段は、上記プリントヘッドの各素子の露光時間を露光レベルデータの大きさに比例した長さにするようにしたので、簡略な構成で高画質な画像が得られるという効果がある。

【0059】

またこの発明に係る光プリント装置は、上記露光レベル変換手段は、上記画像データと露光レベルデータとを対応付ける露光レベル変換テーブルを有しているので、簡略な構成で高画質な画像が得られるという効果がある。

【0060】

またこの発明に係る光プリント装置は、上記画像データはカラー画像を形成する複数の画素の3原色の各色の濃度を第1の階調数で各画素毎に示し、上記露光レベル変換手段は上記画像データを入力され、該画像データが示す各画素の各色の濃度を各色毎に上記第1の階調数より大きい第2の階調数で示す各色毎の露光レベルデータに変換して出力し、上記ヘッド駆動手段は、上記各色毎の露光レベルデータを入力され該露光レベルデータに対応した露光量になるように上記プリントヘッドの各素子を上記感光性記録媒体に対して露光させ、上記各色毎の露光

レベルデータに対応した各色毎の濃度の画素を上記感光性記録媒体上に形成するので、ヘッドの素子の特性のばらつきがあっても高画質なカラー画像が得られるという効果がある。

【0061】

またこの発明に係る光プリント装置は、上記露光レベル変換手段が出力した露光レベルデータをヘッドの素子毎の補正係数で補正して補正後露光レベルを出力する露光レベル補正手段を備え、上記ヘッド駆動手段は上記補正後露光レベルに対応した露光量になるように上記プリントヘッドの各素子を上記感光性記録媒体に対して露光させ、上記補正後露光レベルデータに対応した濃度の画素を上記感光性記録媒体上に形成する

ので、ヘッドの素子の特性のばらつきがあっても高画質な画像が得られるという効果がある。

【0062】

またこの発明に係る光プリント装置は、上記露光レベル補正手段は、上記プリントヘッドの素子毎の補正係数を記憶する補正係数記憶手段と、補正係数と露光レベルデータを対応つけて補正後露光レベルデータを記載したテーブルとを有し、補正係数記憶手段から読み出した補正係数と入力された露光レベルデータから上記テーブルを参照して補正後露光レベルデータを決定して出力するので、簡略な構成で高画質な画像が得られるという効果がある。

【0063】

またこの発明に係る光プリント装置は、上記露光レベル補正手段は、上記プリントヘッドの素子毎の補正係数を記憶する補正係数記憶手段と、補正係数と露光レベルデータの乗算を行なう乗算器とを有し、補正係数記憶手段から読み出した補正係数と入力された露光レベルデータを上記乗算器により乗算して補正後露光レベルデータを決定して出力するので、簡略な構成で高画質な画像が得られるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1、2、3における光プリント装置の構成を示す図。

【図2】 この発明の実施の形態1、2、3における画像データを露光レベルに変換する例を示した図。

【図3】 この発明の実施の形態1における露光レベル変換テーブルの図。

【図4】 この発明の実施の形態1、2、3における露光レベル補正テーブルの図。

【図5】 この発明の実施の形態1における各素子に対する記録濃度と補正係数の例を示す図。

【図6】 この発明の実施の形態1、2、3における画像データと露光レベルの関係を示す図。

【図7】 この発明の実施の形態2における露光レベル変換テーブルの図。

【図8】 この発明の実施の形態3における補正係数記憶手段の構成を示す図。

【図9】 この発明の実施の形態3における露光レベル補正手段の図。

【図10】 この発明の実施の形態3における露光レベル補正手段の図。

【図11】 この発明の実施の形態3における露光レベル補正手段の図。

【図12】 この発明の実施の形態4における光プリント装置の構成を示す図。

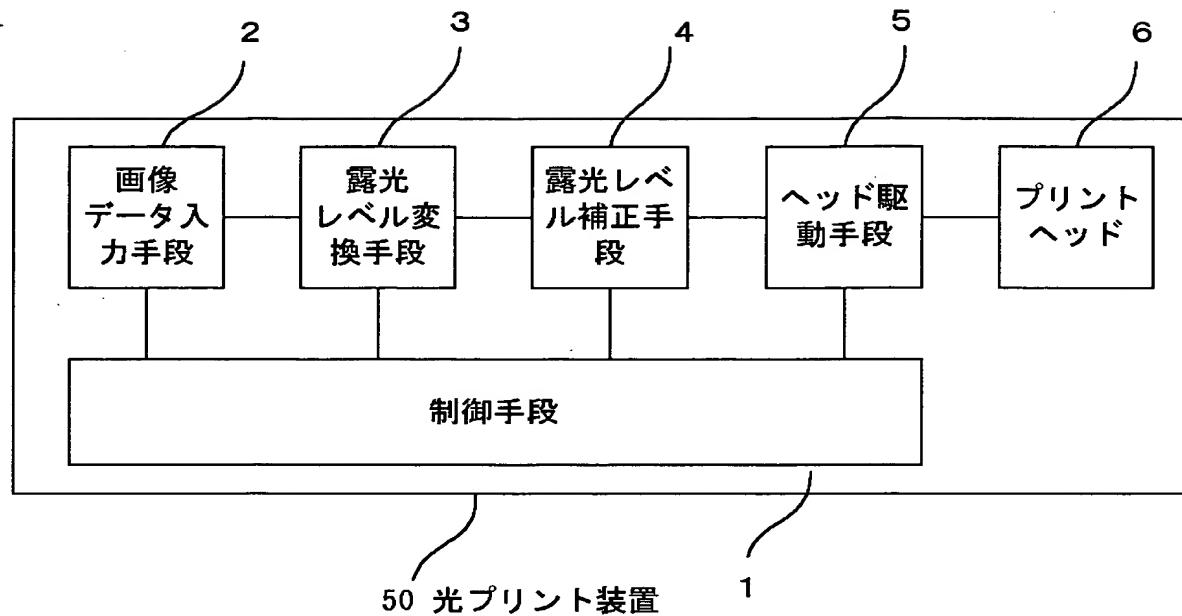
【図13】 従来の光プリント装置の構成を示す図。

【符号の説明】

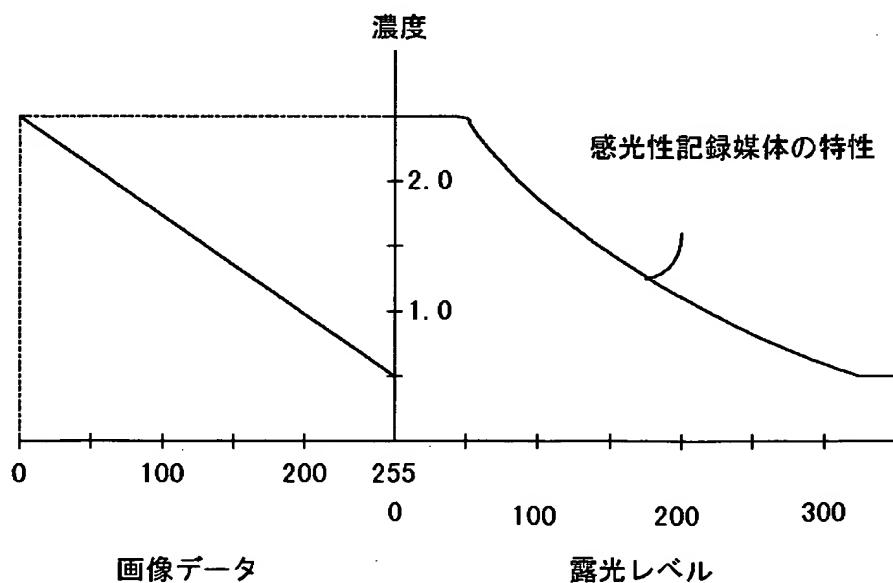
- 1 制御手段、 2 画像データ入力手段、 3 上記露光レベル変換手段、
3 a サブテーブル、 3 b サブテーブル、 3 c サブテーブル、 4
露光レベル補正手段、 5 ヘッド駆動手段、 6 プリントヘッド、 10
補正係数記憶手段、 11 データ補正手段、 12 乗算器、 13 補正係
数記憶手段、 14 テーブル格納手段、 50 光プリント装置、 100
ハロゲンランプ点光源、 101 カラー液晶シャッター、 102 アクリル
ロッド、 103 白黒シャッターアレイ、 104 レンズアレイ、 105
感光紙。

【書類名】 図面

【図1】



【図2】



【図3】

画像データ	露光レベル
0	0
1	50
2	52
.	.
.	.
128	178
.	.
.	.
255	320

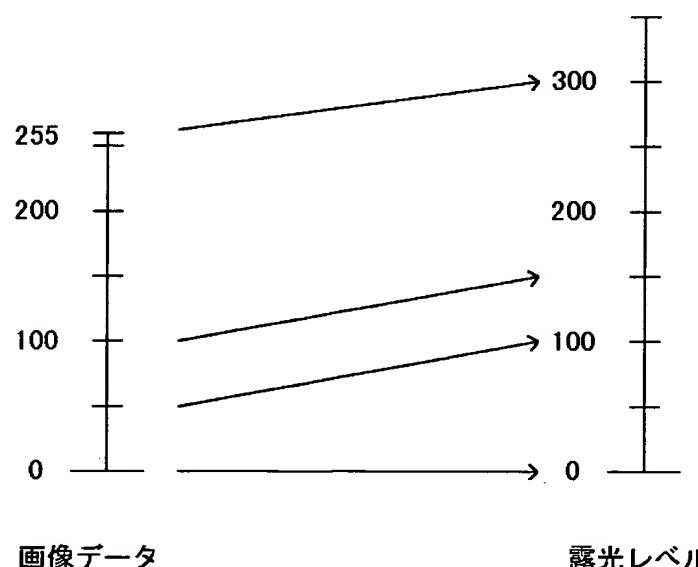
【図4】

露光 レベル	位置情報					
	1	2	.	240	.	480
0	0	0		0		0
.						
50	45	47		50		51
.						
320	288	301		320		326

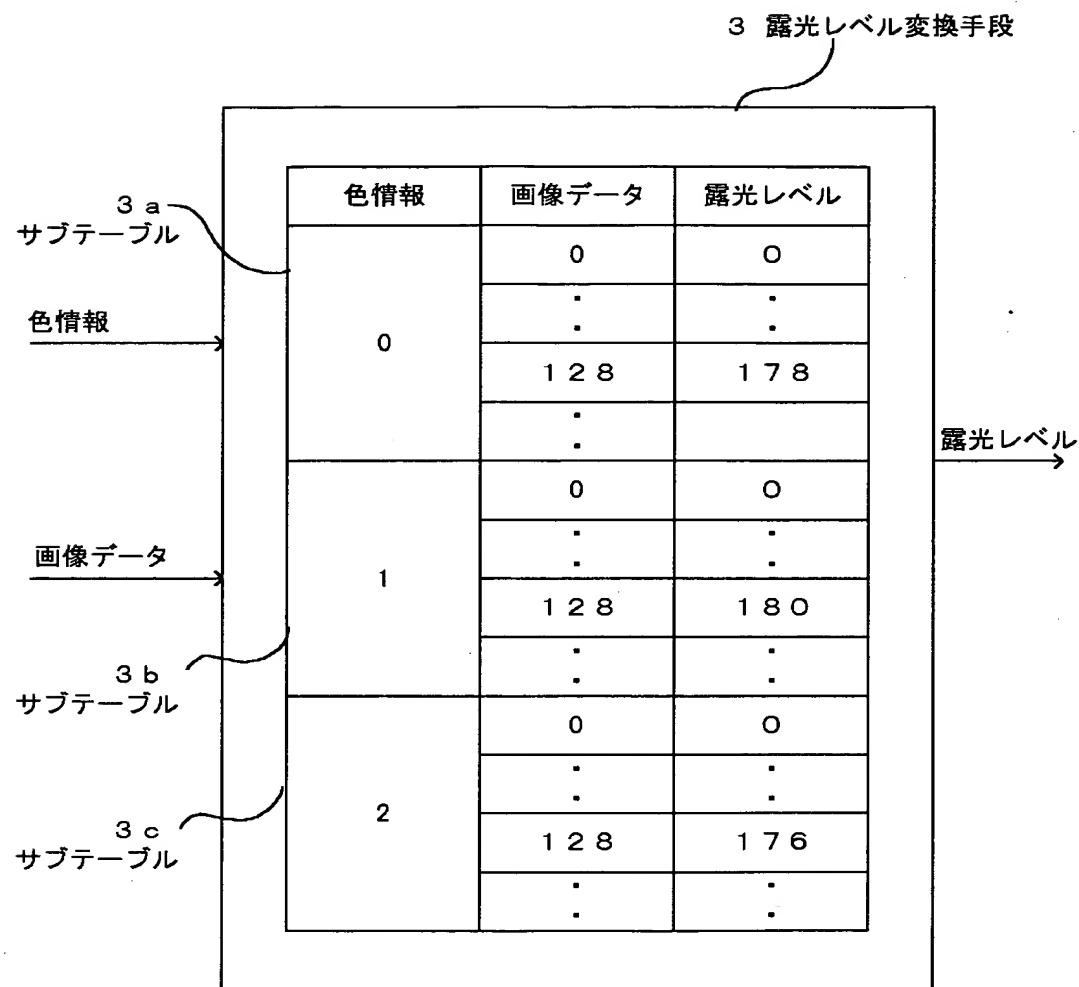
【図5】

素子NO	1	2	...	240	...	480
濃度L _n	2.22	2.13		2.00		1.96
補正係数C _n	0.90	0.94		1.00		1.02

【図6】



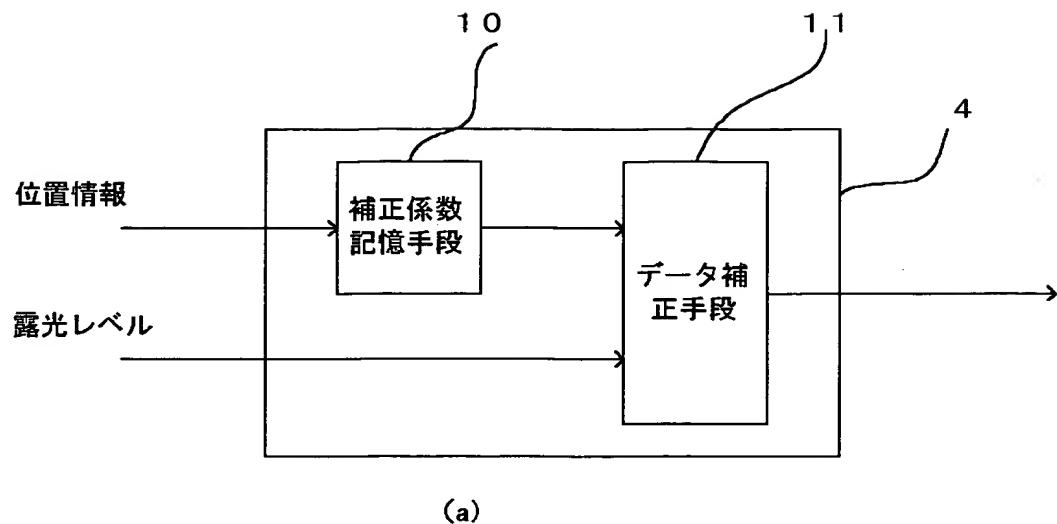
【図7】



【図8】

素子NO	補正係数Cn
1	0. 90
2	0. 94
...	
240	1. 00
...	
480	1. 02

【図9】

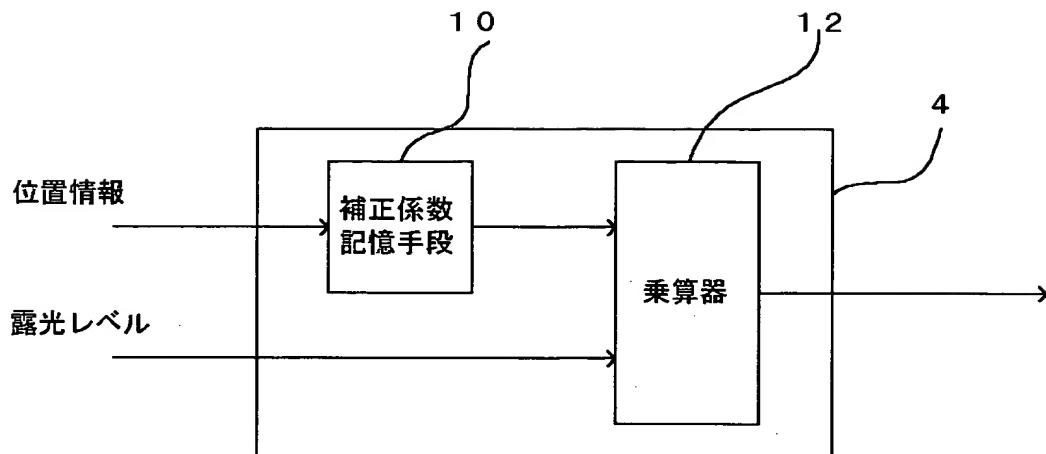


(a)

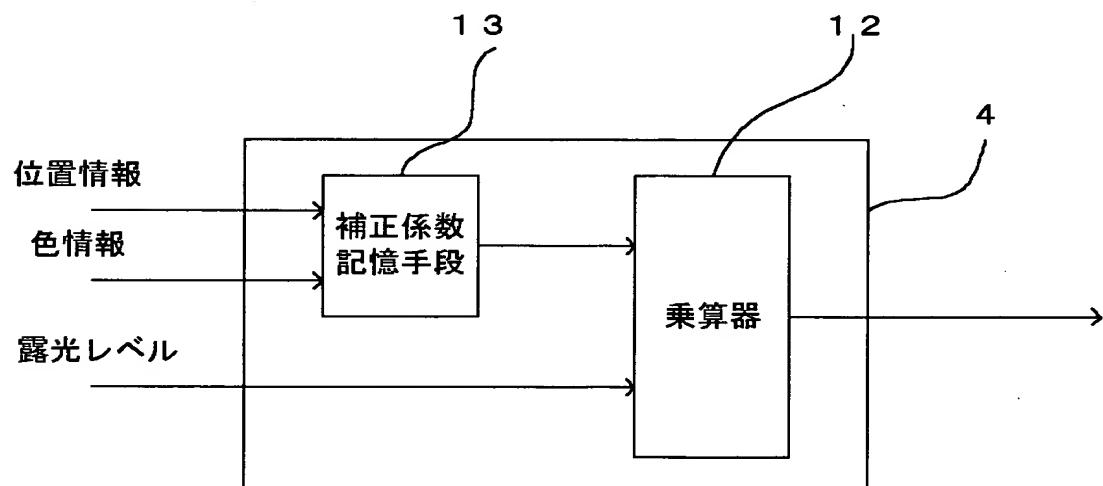
補正後露光 レベル		補正係数 Cn			
		0. 90	0. 94	1. 00	1. 02
露 光 レ ベ ル	50	45	47	50	51
	...				
	55	49. 5	51. 7	55	56. 1
	...				
	200	180	188	200	204
	...				
	320	288	300. 8	320	326. 4

(b)

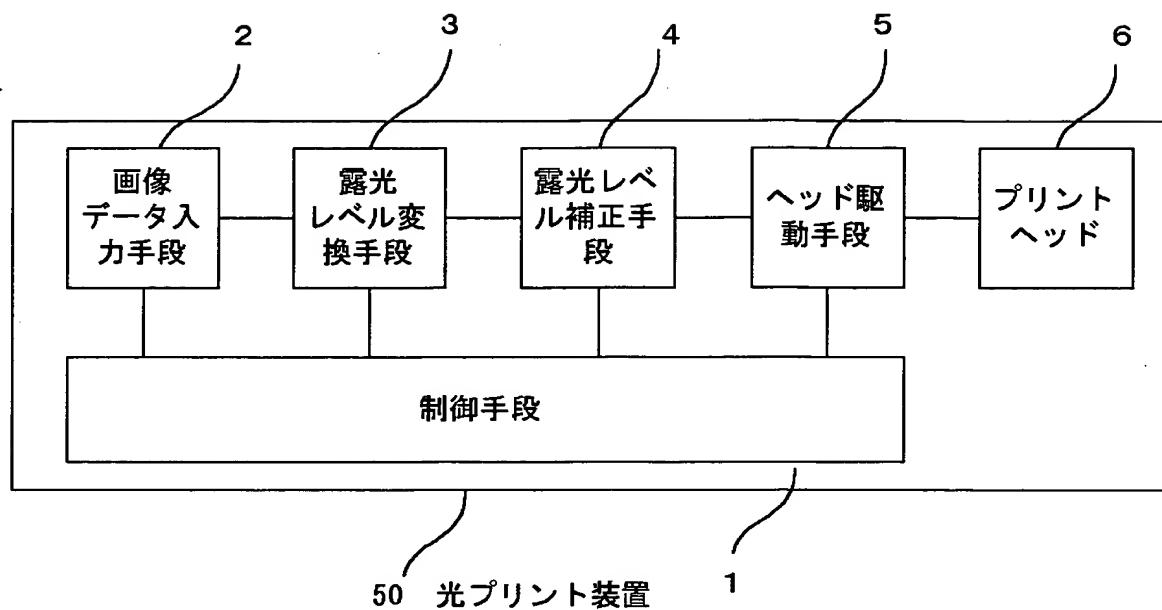
【図10】



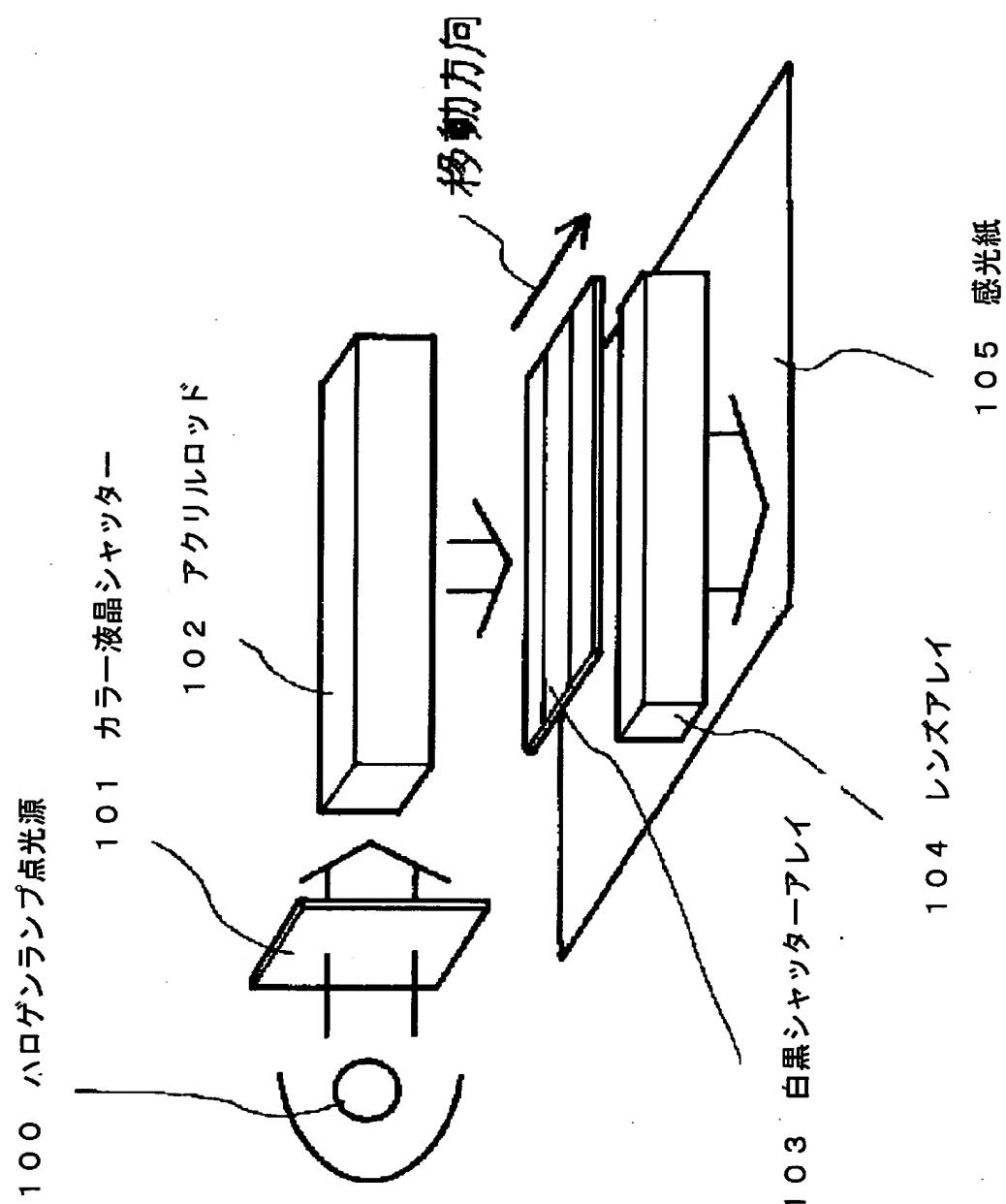
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光プリント装置において、露光量に対して発色濃度が非線形である感光性記録媒体であっても高画質な画像を得る。

【解決手段】 露光量と濃度の関係である発色濃度特性を求め、入力される第1の階調で表される画像データをこの発色濃度特性に対応して第1の階調より大きい第2の階調で表わされる露光レベルデータに変換する。この露光レベルデータに従ってプリントヘッドを露光させることにより、画像データに対して線形な濃度の画像を得る。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名 三菱電機株式会社